

ÉTUDE PALÉOXYOLOGIQUE DU SAHARA (V). — SUR LE DOMBEOXYLON MONODII N. SP., STERCULIACÉE FOSSILE DES ENVIRONS DE TINDOUF ET DE L'AZAOUAD.

Par Edouard BOUREAU.

SOUS-DIRECTEUR AU MUSÉUM.

L'espèce nouvelle dont il s'agit dans la présente note est basée sur un échantillon récolté à In Echaie, dans l'Azəouad (Sahara Soudanais). [Coll. MONOD 5844 ; récolte du Lieutenant CARLES] et sur onze échantillons récoltés au Sud de Tindouf, à 2 km au Sud de la balise 145 de la piste allant de Tindouf à Fort-Trinquet [Coll. GEVIN, —1 à —3, et —5 à —12]. Ce dernier gisement a déjà fourni le *Quercoxylon Gevini* Ed. Boureau qui a fait l'objet d'une récente note¹.

L'échantillon d'In Echaie se présente sous l'aspect d'un bloc silicifié de couleur chamois. Les onze échantillons de Tindouf sont d'aspect varié : les uns (GEVIN —1, —3, —5, à —11) sont brun-foncé, compacts et silicifiés, les autres (GEVIN —2 et —12) sont beige-clair, silicifiés en blocs aplatis qui se clivent très aisément dans un plan radial, de sorte qu'ils nécessitent des inclusions pour la préparation des lames minces tangentielles et transversales. Tous sont extrêmement difficiles à user et à polir. Les structures sont dans l'ensemble, bien conservées.

STERCULIACEAE

Dombeyoxylon Monodii n. sp.

(Pl. I, fig. 1, 2 et 3).

I. — ÉTUDE ANATOMIQUE.

Echantillon-type : GEVIN-6.

Bois hétéroxylé d'Angiosperme. Zones annuelles d'accroissement faiblement marquées.

1. Edouard BOUREAU. — Etude paléoxylologique du Sahara (IV). Présence du *Quercoxylon Gevini* n. sp., au Sud de Tindouf (Sahara occidentale), *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Paris, 2^e s., t. XXI, n^o 3, pp. 414-418, 1 pl. h. t., 1949.

1. Vaisseaux.

Les vaisseaux sont disséminés. Les pores sont souvent échelonnés en oblique et en zig-zag. En coupe transversale ils sont de taille variable. On observe des vaisseaux grands et très grands :

a : diamètre tangentiel : 437 μ , diamètre radial : 612 μ ; *b* : 210 μ \times 297 μ ; *c* : 400 μ \times 400 μ ; *d* : 400 μ \times 500 μ ; *e* : 400 μ \times 550 μ ; *f* : 450 μ \times 650 μ .

ainsi que des vaisseaux moyens :

a : 200 μ \times 400 μ ; *b* : 175 μ \times 175 μ ; *c* : 150 μ \times 200 μ ; *d* : 100 μ \times 100 μ .

Ils sont isolés, très rarement accolés en file radiale. Ils sont très rares. On en compte généralement de 4 à 5 dans un champ microscopique de 2 mm² 9, soit en moyenne 1,55 au mm².

Ils renferment des thylles, quelquefois abondantes.

Observés en coupe longitudinale, ils montrent des punctuations aréolées étirées horizontalement et disposées en files placées dans le sens de cet étirement.

Diamètres de l'aréole : 5 μ \times 6 μ 5.

Diamètres du lumen, étroitement fendu : 5 μ \times 1 μ 5 (la plus grande dimension est variable).

Les cloisons terminales des vaisseaux sont presque horizontales.

2. Parenchyme ligneux.

En coupe transversale, le parenchyme ligneux est disposé en chaînettes circummedullaires dont les files alternent avec des bandes fibreuses plus épaisses. Il est constitué par des files tangentielles discontinues de 1 ou 2 cellules placées côte à côte et qu'interrompent les rayons ligneux. Ceux-ci étant très rapprochés, on n'observe dans leur intervalle que 1 ou 4 cellules de parenchyme placées sur une largeur radiale de 1 ou 2 assises. Il s'agit du mode de répartition « diffus »¹. Les cellules du parenchyme ligneux sont presque circulaires et de diamètre 33- μ environ. Le pourcentage relatif de la surface occupée par les fibres et le parenchyme qui les accompagne d'un seul côté est d'environ 30 %.

En coupe longitudinale tangentielle, les cellules du parenchyme apparaissent nettement étagées, à pointes effilées, de hauteur égale à celle d'un rayon. Elles sont septées au milieu de leur hauteur par une cloison horizontale. Elles ne semblent pas contenir de cristaux comme on peut l'observer habituellement dans certaines espèces de Sterculiacées (cf. *Sterculia oblonga*, *S. quinquefolia*².)

1. Cf. Glossary of terms used in describing Woods. 1933. *Trop. Woods*, 36, pp. 1-12 et Normand D., 1946. — Lexique illustré des termes utilisés dans la description des bois. — Ministère de la France d'Outre-mer.

2. CHATTAWAY M. M., 1937. The wood anatomy of the family Sterculiaceae *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, se. B, Biol. Sc. n° 554, vol. 228, pp. 313-356, 1937.

Au voisinage des vaisseaux, les cellules parenchymateuses peuvent se condenser, mais en réalité on n'observe pas de parenchyme juxtavaseulaire très net.

3. *Fibres.*

En coupe transversale, les fibres apparaissent disposées en séries radiales. Elles sont de même épaisseur, et sont étroites. Leur diamètre atteint $16 \mu 5$. L'épaisseur de la paroi atteint environ 3μ , de sorte que le rapport : $\frac{3}{16,5} = \frac{2}{11}$ étant inférieur à $\frac{1}{4}$, on doit les classer parmi les fibres minces.

Observées dans une lame mince longitudinale tangentielle, elles sont quelquefois étagées et terminées par des pointes effilées. Leur longueur est en général voisine de la hauteur des rayons voisins. Deux rayons voisins de même longueur et parallèles sont généralement séparés par deux fibres de façon très régulière.

4. *Rayons du bois.*

Ils sont homogènes et de taille uniforme. Leur disposition est étagée, très régulièrement. Dans les lames tangentielles, les rayons créent des « *ripple-marks* » visibles à l'œil nu. Les rayons ont une hauteur allant de 262μ à 330μ . Ils sont constitués par un nombre de 11 à 15 cellules couchées, à section quadrangulaire de $22 \mu \times 27 \mu 5$.

Ils sont unisériés, de largeur constante : 22μ . Très rarement les cellules couchées sont opposées latéralement donnant au rayon un aspect bisérié à ce niveau, généralement placé dans sa partie médiane.

Exceptionnellement, ils sont bisériés sur toute la longueur, les cellules couchées étant alors alternées. Ils sont très petits, très étroits et rigoureusement parallèles. Les rayons appartenant à deux étages horizontaux voisins alternent les uns avec les autres. Dans certains cas, un rayon peut être continué d'un étage à l'autre, bien que de tels rayons articulés soient rares dans l'échantillon GEVIN-6. Certaines cellules couchées ont un contenu clair, d'autres, un contenu sombre. Les étages sont séparés les-uns des autres par des intervalles d'environ 27μ (GEVIN-6). Certains échantillons ont des étages de rayons moins éloignés ou même contigus. Les rayons d'un même étage sont séparés entre eux par un intervalle de 27μ également (en moyenne) [éch. GEVIN-6]. On peut compter 16 petits rayons au mm tangentiel horizontal.

Variations dans le mode d'étagement des rayons ligneux.

L'échantillon type GEVIN-6 présente un étagement très net, les *ripple-marks* sont visibles à l'œil nu. Il en est de même de la plupart

des autres échantillons. Par contre, si l'étagement est très visible dans l'ensemble des lames minces tangentielles, dans certaines régions de quelques lames, il est beaucoup moins net. Dans ce dernier cas, les rayons qui alternent peuvent s'articuler d'un étage à l'autre après une inflexion plus ou moins accentuée. Dans l'échantillon MONOD-5844 et surtout GEVIN-10, les rayons qui passent ainsi d'un étage à l'autre semblent les plus nombreux et en de nombreux endroits l'aspect étagé typique se trouve ainsi oblitéré. Il s'agit cependant de la même espèce. Ces variations doivent être en rapport avec l'âge des couches d'accroissement par lesquelles passent la lame tangentielle, avec le niveau en observation dans l'arbre et peut-être avec les conditions de nutrition des tissus. Ce serait alors un caractère adaptatif pour cette espèce.

5. *Grands éléments radiaires.* (pl. I, fig. 3).

Les échantillons observés, sauf GEVIN-7, -8 et -12 sont pourvus de larges éléments rappelant des traces foliaires. On peut les observer dans les lames minces tangentielles et on pourrait en raison de leur aspect les considérer comme de grands rayons analogues à ceux du *Tarretia utilis*¹, les cellules périphériques correspondant alors aux « *sheath-cells* ». Ils sont cependant moins effilés. Ces éléments sont dispersés, placés parallèlement sans ordre apparent, quelquefois à la même hauteur. Ils sont fusiformes, terminés à leur deux extrémités effilées par de petites cellules analogues à celles des petits rayons.

Dimensions courantes : $70 \mu \times 437 \mu$; $87 \mu \times 525 \mu$; $122 \mu \times 610 \mu$; $140 \mu \times 875 \mu$.

Ils sont constitués à la périphérie par des cellules quadrangulaires arrondies de 52μ de côté, en nombre allant de 9 à 25, selon leur grandeur. Ces grandes cellules sont généralement contiguës. Elles sont accompagnées de petites cellules généralement placées au centre comme dans *Tarretia utilis*, mais ces petits éléments peuvent manquer.

Dans le plus grand nombre d'échantillons ces éléments sont de taille comparable. L'échantillon GEVIN-6 possède une très grande trace foliaire, bien caractérisée de $700 \mu \times 1750 \mu$ avec un tissu central de petites cellules de même aspect que précédemment, mais très développé. A mesure que ces éléments sont plus dilatés, l'importance du tissu central de petites cellules augmente, alors que la couche externe de grandes cellules varie beaucoup moins.

Le manque de constance de ces éléments dans les diverses lames, leur dilatation progressive qui aboutit à de grandes formes rappelant nettement une véritable trace foliaire, semblent indiquer qu'il s'agit non de grands rayons mais de vraies traces foliaires aux divers stades de leur développement.

1. CHATTAWAY M. M. — 1937. — *loc. cit.*, fig. 17, p. 342.

6. *Canaux sécréteurs.*

Les zones de croissance annuelles sont visibles grâce à la condensation des cellules parenchymateuses. Dans les échantillons GEVIN-2 et -6 on peut observer à la limite du bois initial et du bois final la présence de canaux sécréteurs verticaux d'origine traumatique (Pl. I, fig. 2). Ces canaux sont répartis sur chaque lame en une seule file tangentielle. Ils sont de grandeur variable.

II. — AFFINITÉS.

S. J. RECORD ¹ a donné en 1936, la liste des familles et des genres qui présentent certains caractères essentiels dans la détermination des bois de Dicotylédons. En tenant compte de ces indications on peut dresser la liste des familles ayant dans le bois de leurs représentants actuels à la fois des canaux sécréteurs verticaux et une structure étagée.

1° Familles à canaux sécréteurs normaux verticaux et à structure étagée.

Dipterocarpaceae *Leguminoseeae* *Simarubaceae.*

2° Familles dont les espèces possèdent à la fois des canaux sécréteurs pathologiques et une structure étagée.

Bombacaceae *Leguminoseeae* *Malvaceae*
Meliaceae *Moringaceae* *Rutaceae*
Sterculiaceae.

Dans notre échantillon, il n'y a pas de canaux sécréteurs normaux. Leur présence est occasionnelle et leur origine traumatique. Nous éliminerons donc les espèces du premier groupe.

Dans les familles du 2° groupe, nous étudierons seulement les genres dont les espèces ont un bois ayant à la fois tous les éléments étagés et des canaux sécréteurs verticaux pathologiques.

Famille des Bombacaceae.

D'après RECORD (1936) ¹, les genres actuels de cette famille pourvus de canaux sécréteurs traumatiques verticaux ont un bois dans lequel, contrairement à celui de nos échantillons, les éléments ne sont pas tous étagés. Cette famille ne peut donc pas être retenue.

En outre notre espèce diffère du *Bombacoxylon bombacoïdes* (Bancroft) Krausel ², considéré comme appartenant à la famille des Bombacaceae, à rayons pareillement étagés, mais plurisériés.

1. RECORD (S. J.). — 1936. — Classifications of various anatomical features of Dicotyledonous woods. *Trop. woods* 47 : 12-27.

2. KRAUSEL (R.). — 1939. — Ergebnisse d. Forschungsreisen Prof. E. Stromers in d. Wüsten Agyptens IV. Die fossilen Agyptens.

Abhandl. Bayer. Akad. d. Wissensch., Math.-Naturw., Abt., N. F., Heft 47, 1939, p. 127.

Famille des Malvaceae.

D'après les renseignements apportés par WEBBER (1934)¹ aucune Malvaceae n'a à la fois des canaux résinifères traumatiques verticaux une structure étagée et des rayons unisériés. Les espèces à rayons unisériés n'ont pas de disposition étagée. Cette famille est donc à éliminer.

Famille des Leguminosae.

Parmi les Légumineuses actuelles, le genre *Andira* est le seul genre (RECORD, 1936) ayant à la fois tous ses éléments étagés et des canaux sécréteurs verticaux d'origine traumatique. Son plan ligneux diffère de celui de notre échantillon.

D'autres espèces de cette famille ne présentent pas l'ensemble de ces caractères essentiels mais la coupe longitudinale tangentielle est très ressemblante par la structure étagée des rayons unisériés de même aspect notamment pour *Pterocarpus pedatus* Pierre et *Dalbergia cochinchinensis* Pierre (LECOMTE, 1926, pl. XX, fig. 1 et 2)². Par contre la coupe transversale de ces deux espèces diffère dans la répartition du parenchyme ligneux beaucoup plus groupé en bandes que dans nos échantillons sahariens.

*Famille des Meliaceae*³.

Les genres *Carapa*, *Cedrela* et *Khaya* ont parfois une structure étagée ; le genre *Swietenia* (acajou) a toujours une structure étagée. De plus, tous ces genres peuvent présenter des canaux verticaux par gommose.

Famille des Moringaceae.

Le genre *Moringa* qui peut avoir des canaux traumatiques présente quelquefois une structure étagée.

Famille des Rutaceae.

Le genre *Esenbeckia* présente occasionnellement une structure étagée avec, dans certains cas des canaux sécréteurs verticaux.

Ces trois dernières familles doivent être éliminées car, par leur parenchyme ligneux très différemment réparti, elles s'éloignent nettement de nos échantillons.

1. WEBBER I. E. — 1934. — Systematic anatomy of the woods of the Malvaceae *Trop. Woods*, 1934, 38 : 15-36.

2. LECOMTE H. — 1926. — Les bois de l'Indo-Chine. Agence économique de l'Indo-chine.

3. KRIBS D. A. — 1930. — Comparative anatomy of the woods of the Meliaceae *Am. J. Bot.*, 17 : 8 : 724-738, oct. 1930.

4. PANSHIN A. J. — 1933. — Comparative anatomy of the Woods of the Meliaceae sub-family Swietenioideae ; *Am. J. Bot.* 20 : 10 : 663-668, Dec. 1933, 12 pl.

Famille des Sterculiaceae.

RECORD S. J. ¹ signale une structure étagée dans divers genres : *Guazuma*, *Heritiera*, *Kleinhovia*, *Melochia*, *Pterocymbium*, *Sterculia* et *Tarretia*. Il indique en outre pour ces genres que, dans certains cas, les rayons perdent leur disposition étagée typique et occupent plus d'un étage. Leur parenchyme est développé en quantité variable, souvent en lignes courtes, non visibles sans grossissement. Il ajoute et c'est un autre caractère que l'on trouve encore dans nos échantillons que des canaux traumatiques peuvent exister par gommose dans *Heritiera*, *Sterculia* et *Tarretia*. Par contre les rayons de ces espèces les éloignent de nos échantillons fossiles. La coupe transversale d'un certain nombre de Sterculiaceae actuelles correspond bien à celle de nos échantillons, comme par exemple : *Pterospermum grewiae folium* Pierre (cf. LECOMTE, 1926, pl. XXX) ². Il rappelle surtout les *Dombeya* et s'apparente à ce point de vue à une espèce fossile considérée comme une Sterculiacée, le *Dombeyoxylon oweni* (Carruthers) Krausel ³. Cette espèce fut étudiée par CARRUTHERS (1870) ⁴ : *Nicolia oweni* Carruthers, désignée par SCHENK sous le nom de *Dombeyoxylon aegyptiacum* (1883) ⁵, étudiée de nouveau sous la même appellation par SCHUSTER, 1910 ⁶, CHIARUGI, 1933 ⁷, décrite sous le nom de *Ulmoxydon lovisatoi* par FALQUI (1906) ⁸, reprise par EDWARDS, 1931 ⁹ : *Ulminium lovisatoi*, et sous le nom de *Juglandoxylon zuriense* par FALQUI 1906, ¹⁰, reprise par EDWARDS, 1931 ¹¹ : *Juglandinium zuriense*. R. KRAUSEL ¹², qui en a étudié la synonymie le désigne sous le nom de *Dombeyoxylon oweni* (Carruth.) Krausel. Les figurations de la coupe transversale sont très voisines de celles de notre échantillon, mais la coupe tangentielle diffère notablement :

1. RECORD S. J. — 1927 : Occurrence of ripple-marks in woods. — *Trop. Woods*, 1927, 9 : 13-8.

2. LECOMTE H. — 1926 : Les bois de l'Indochine. Agence économique de l'Indochine.

3. KRAUSEL R. — 1939 : Ergebnisse d. Forschungsreisen Prof. E. STROMER in d. Wüsten Agyptens IV. Die fossilen Agyptens. Abhandl. Bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-Naturw. Abt., N. F., Heft 47, 1939 ; p. 75, fig. 22, pl. 17, fig. 1-6, pl. 18, fig. 1 et 2.

4. CARRUTHERS W. — 1870 : On the petrified forest near Cairo ; *Geol. Mag.*, VII, p. 306.

5. SCHENK. — 1883 : Fossile Hoelzer in ZITTEL : Beitrage z. Geol. u. Palaeontologie der Libyschen Wüste ; Dunker et Meyer ; *Palaeontographica*, 30, 1883, p. 13.

6. SCHUSTER J. — 1910. — Uber Nicolien und Nicolien Ahnliche Hölzer. ; *Kungl. Svensk. Vetenskapsakad. Handl.*, Bd. 45, n° 6, p. 12, pl. 3, fig. 18.

7. CHIARUGI A. — 1933. — Legni fossili della Somalia Italiana. Paleontologia della Somalia. *Palaeontographia italica*. Vol. XXXII, suppl. 1, p. 131, pl. 17, fig. 2, 3, pl. 18 et fig. du texte 48.

8. FALQUI G. — 1906. — Su alcune piante fossili della Sardegna ; Cagliari-Sassari, 1906, p. 16, pl. 1, fig. 4.

9. EDWARDS W. N. — Dicotyledones (Ligna). — Foss. Catal. II, Plantae 17, p. 80-90.

10. FALQUI G. — 1906. — *loc. cit.*, p. 12, pl. 1, fig. 2.

11. EDWARDS W. N. — 1931. — *loc. cit.*, p. 47.

12. KRAUSEL R. — 1939. — *loc. cit.*

les rayons médullaires figurés par CHIARUGI² sont bisériés et non étagés comme dans nos échantillons.

Notre échantillon diffère également du *Dombeyoxylon affine* FELIX (1887¹) qui a des rayons ligneux plurisériés, surtout tri-sériés, exceptionnellement tetrasériés avec des cellules bordantes et des cellules palissadiques. BERRY compare à cette espèce le *Dombeyoxylon jackonensis* de l'Eocène de Louisiane.

De toute évidence, notre échantillon appartient au genre *Dombeyoxylon* mais il se sépare des *Dombeyoxylon* déjà connus et il mérite d'être distingué spécifiquement. Nous le dédions au Professeur TH. MONOD et le désignons : *Dombeyoxylon Monodii* Ed. Boureau.

III. — DIAGNOSE.

DOMBEYOXYLON MONODII ED. BOUREAU. Bois secondaire hétéroxylé. Zones annuelles d'accroissement faiblement marquées. Vaisseaux très rares, de 1 à 2 au mm², de largeur allant de 100 à 437 μ , avec thyllés, avec ponctuations aréolées allongées horizontalement disposées en files horizontales, Cloisons terminales presque horizontales. Cellules du Parenchyme ligneux en files tangentielles courtes, 1 — ou 2 — cellulaires, étagées. Fibrés à trajet rectiligne, étagés. Rayons homogènes, de taille uniforme créant des « ripple-marks » visibles à l'œil nu, de 11 à 13 cellules couchées, unisériées, de largeur 22 μ , pouvant s'articuler d'un étage à l'autre, oblitérant ainsi plus ou moins localement l'aspect étagé fondamental. Grands éléments radiateurs fréquents, mais non constants, de dimensions variables. Canaux sécréteurs verticaux pathologiques, à présence occasionnelle dans le bois final.

IV. — AGE GÉOLOGIQUE.

Probablement, continental terminal post-éocène.

Échantillons trouvés en surface. Ceux des environs de Tindouf semblent néanmoins, comme le *Quercoxylon Gevinii* Ed. B., liés à la Hammada récente à carapace siliceuse rouge, postérieure à la Hammada de Tindouf.

1. FELIX. — 1887. — Untersuchungen über fossile Hölzer III. Zeitschr. deutsch. geol. ges., xxxix, p. xxv, fig. 2 3 et 5.

PLANCHE I. : DOMBEYOXYLON MONODII ED. BOUREAU.

FIG. 1. — Portion de lame mince transversale montrant le plan ligneux à la limite du bois initial et du bois final. Remarquer la disposition particulière en chaînettes des cellules du parenchyme ligneux et des abondantes thyllés des vaisseaux.

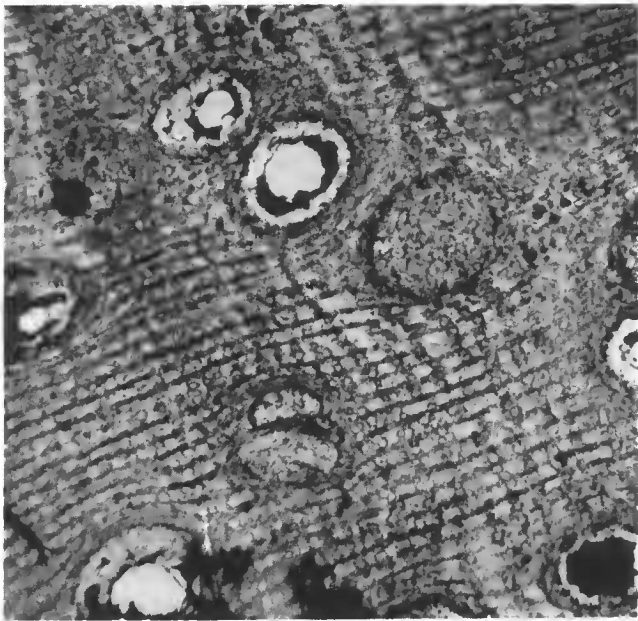
FIG. 2. — Portion de lame mince transversale figurant une série de canaux sécréteurs verticaux pathologiques, à la limite du bois initial et du bois final.

FIG. 3. — Portion de lame mince longitudinale tangentielle, montrant l'aspect typique des petits rayons étagés ainsi que quatre grands éléments radiateurs.

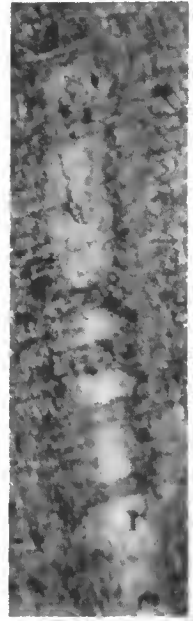
Le Gérant : MARC ANDRÉ.



3



1



2